

## Verfahren zum Behandeln von Substraten

**Publication number:** JP11507121 (T)

**Publication date:** 1999-06-22

**Inventor(s):**

**Applicant(s):**

**Classification:**

- international: **F26B23/00; F26B3/28; F26B3/32; H01L21/00; H01L21/304;**  
**F26B23/00; F26B3/00; F26B3/32; H01L21/00; H01L21/02;**  
(IPC1-7): F26B23/00; F26B3/28; F26B3/32; H01L21/304

- European: H01L21/00S2D4D

**Application number:** JP19970535792T 19970326

**Priority number(s):** DE19961013620 19960404; WO1997EP01537 19970326

**Also published as:**

DE19613620 (A1)

DE19613620 (C2)

US653 9956 (B1)

T W389932 (B)

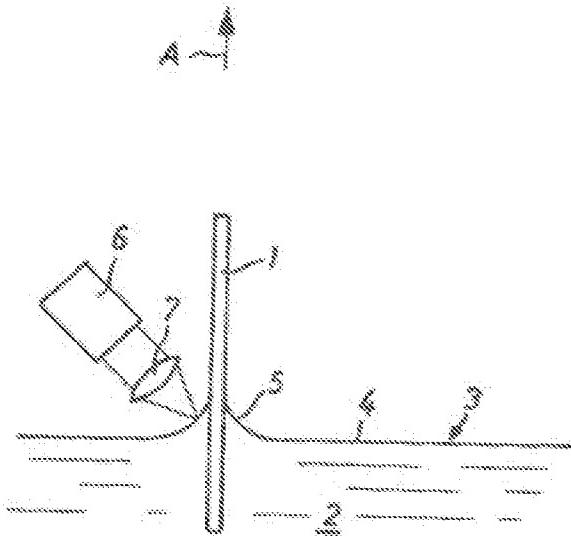
JP30 01986 (B2)

[more >>](#)

Abstract not available for JP 11507121 (T)

Abstract of corresponding document: **DE 19613620 (A1)**

The invention relates to a process for drying of substrates (1), in particular of semiconductor wafers. The substrates (1) are dried to be particularly residue-free if a meniscus (5) of fluid (2) forming at the junction between the substrate surface and the fluid surface is heated when the substrate (1) is removed from said fluid (2). The invention also relates to a device for carrying out said process.



.....  
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平11-507121

(43) 公表日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
F 26 B 23/00		F 26 B 23/00	Z
3/28		3/28	
3/32		3/32	
H 01 L 21/304	6 5 1	H 01 L 21/304	6 5 1 J 6 5 1 M

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 9 頁)

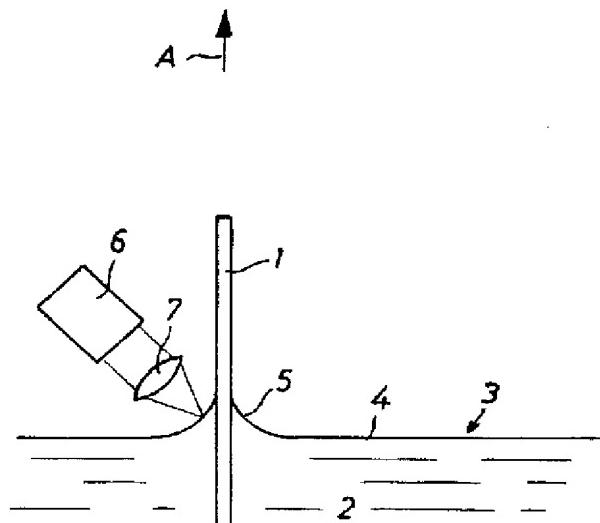
(21) 出願番号 特願平9-535792  
(86) (22) 出願日 平成9年(1997)3月26日  
(85) 翻訳文提出日 平成10年(1998)10月2日  
(86) 國際出願番号 PCT/EP97/01537  
(87) 國際公開番号 WO97/38438  
(87) 國際公開日 平成9年(1997)10月16日  
(31) 優先権主張番号 19613620.2  
(32) 優先日 1996年4月4日  
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)  
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE,  
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE), CA, CN, CZ, IL,  
JP, KR, SG, US

(71) 出願人 ステアーグ ミクロテヒ ゲゼルシャフト  
ミット ベシュレンクテル ハフツング  
ドイツ連邦共和国 プリーツハウゼン カ  
ール-ベンツーシュトラーセ 10  
(72) 発明者 マーティン ヴェーバー  
ドイツ連邦共和国 バート デュルハイム  
ヘレンガルテン 4  
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 基板を乾燥する方法及び装置

(57) 【要約】

基板(1)、特に半導体ウエーハを乾燥する方法において、基板(1)を液体(2)から取り出す際に、基板表面と液体表面との間の移行部に形成される、液体(2)のメニスカス(5)を加熱すれば、基板(1)の特に残渣を残さない乾燥が行われる。該方法を実施する装置を提供する。



**【特許請求の範囲】**

1. 液体(2)から取り出され、かつ基板表面と液体表面(4)との間の移行部に液体(2)の湾曲したメニスカス範囲(5)を形成する基板、特に半導体ウエーハを乾燥する方法において、基板(1)と境界を接する、湾曲したメニスカス範囲(5)内だけの表面張力を、局所的に加熱することにより、液体(3)の、基板(1)から離れた平坦な範囲(4)に比較して低下させることを特徴とする、基板を乾燥する方法。
2. ビームをメニスカス(5)に集束させる、請求項1記載の方法。
3. 照射を電磁ビームで行う、請求項1又は2記載の方法。
4. 照射をマイクロ波で行う、請求項1又は2記載の方法。
5. 照射を赤外線で行う、請求項1又は2項記載の方法。
6. 照射を光線、特に可視波長域内の光線で行う、請求項1又は2項記載の方法。
7. 照射をレーザ光で行う、請求項1又は2項記載の方法。
8. メニスカス(5)の加熱の前及び／又はメニスカス(5)の加熱と同時に、メニスカス(5)の液体

と混合する蒸気をメニスカス(5)と接触させる、請求項1から7までのいずれか1項記載の方法。

9. 基板(1)を取り出すためにナイフ状の押上げ装置を使用する、請求項1から8までのいずれか1項記載の方法。
10. 液体(2)が洗浄液、特に水である、請求項1から9までのいずれか1項記載の方法。
11. 基板(1)が半導体ウエーハである、請求項1から10までのいずれか1項記載の方法。
12. 基板(1)を液体(2)から取り出す際に基板表面と液体表面との間の移行部に湾曲したメニスカス範囲が形成される形式の、基板(1)、特に半導体ウエーハを乾燥する装置において、基板(1)と境界を接する、湾曲したメニスカス範囲(5)内だけの表面張力を、該範囲を局所的に加熱することにより、液体(3)の、基板(1)から離れた平坦な範囲(4)に比較して低下させることを特徴とする、基板を乾燥する方法。

3) の、基板(1)から離れた平坦な範囲(4)に比較して低下させるためのエネルギー源(6)が設けられていることを特徴とする、基板を乾燥する装置。

13. エネルギー源(6)が電磁ビーム源、マイクロ波源、光源及び／又はレーザである、請求項12記載の装置。

14. ビームをメニスカス(5)に集束する集束装置(7)を有する、請求項12又は13記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 基板を乾燥する方法及び装置

本発明は、基板を乾燥する方法及び装置に関する。

欧洲特許出願公開第0385536号明細書から、液体内で処理した後基板を乾燥する方法及び装置が公知である。この刊行物から公知の方法では、基板を、液体を含有する浴内で若干時間処理し、かつ次いで浴から、実際に全ての液体が浴内に残留するように緩慢に取り出すこととなる。その際、基板は液体から直接蒸気と接触せしめられる。該蒸気は基板上では凝縮せずかつ液体と混合され、その際該混合物は液体よりも小さい表面張力を有する。しかしながら、この方法は実地においては極めて高価である。それというのも、蒸気が必要であり、蒸気は廃棄処理しなければならず、かつ特に蒸気のための供給導管及び排出導管を用意しなければならないからである。

米国特許第4,722,752号明細書から、基板内に蓄積された残留熱を表面張力勾配の調整のために利用する、ディスク状基板、例えば半導体ウェーハを洗浄及び乾燥する装置及び方法が公知である。この場合には、乾燥工程の改良又は促進のために、外部から熱を供給することは意図されていない。

米国特許第4,902,350号明細書は、液体の表

面から基板にその取り出しの際にエネルギーを超音波の形で供給する、基板の洗浄及び乾燥方法を開示しつつ記載している。しかしながら、供給されたエネルギーは、乾燥のためにではなく、洗浄のために利用される。

米国特許第5,368,649号明細書から公知の機械もしくは電子部品並びにレンズの洗浄及び乾燥方法は、乾燥工程を改善するために液体を使用し、該液体を大気圧よりも高い圧力下に保持する。この場合には、洗浄液を、大気圧における沸点以上に加熱する。乾燥工程のためには、工作物を乾燥室に入れ、該乾燥室内で急激な減圧を行い、工作物上の洗浄液を急速に蒸発させる。

欧洲特許出願公開第0328746号明細書から、物体を水から引き上げる又は押し出す際に、洗浄すべき物体の表面から水を除去するために、乾燥ガスを使用する、物体を洗浄する方法及び装置が公知である。

ドイツ国特許第3733670号明細書は、水から引き出される基板の表面に加熱素子で照射しつつ層状流の粒子分の少ない空気で洗浄する、ディスク状基板を洗浄する方法及び装置を開示しつつ記載している。

本発明の課題は、基板を液体浴から搬出過程で迅速に、少ない費用で、環境汚染を起こさずかつ基板上に残渣を残さずに乾燥することができる方法を提供することである。

前記課題は、液体から取り出され、かつ基板表面と液体表面との間の移行部に液体の湾曲したメニスカス範囲を形成する基板、特に半導体ウェーハを乾燥する方法において、湾曲したメニスカス範囲(5)（以下には、略して“メニスカス”とも称する）の表面張力を、前記範囲を局所的に加熱することにより低下させることにより解決される。

本発明の課題は、冒頭に記載した形式の方法において、液体から基板を取り出す際に基板表面と液体表面との間の移行部に形成される、液体のメニスカスを加熱することにより解決される。

本発明の利点は、本発明による方法では多大な技術的費用を必要とせずに、極めて迅速に、極く徹底的にかつ液体浴からの取り出し中に機械的付加をかけることなく基板を乾燥させることができることにある。

本発明の有利な実施態様によれば、液体のメニスカスを加熱するために電磁ビームを使用する。このことは、該電磁ビームは極めて容易に発生させ、特定の材料、例えば液体浴上のフードを貫通させ、かつ極めて容易に液体のメニスカスの上に集束させることができるという利点を有する。

電磁ビームはマイクロ波、赤外線及び／又は可視光線であるのが有利である。

本発明のもう1つの実施態様によれば、基板を液体浴から取り出す際に、基板上で凝縮せず、かつ液体と

混和可能であり、かつ、液体と混合されると、該液体よりも小さい表面張力を有する混合物を生じる物質を有する蒸気と接触させる。本発明による方法と、冒頭に記載した欧州特許出願公開第0385536号明細書から公知の方法を組み合

わせることにより、特別の用途のために基板の乾燥の付加的な改良及び促進が生じる。

基板は、ナイフ状の押上げ装置により押し出すのが有利である。該ナイフ状押上げ装置は、基板を押し出す際に、基板を、最後に液体から出る基板の位置で支持する。その際、液体の滴は基板からナイフ状押上げ装置のナイフ状エッジを介して流出するので、基板が液体浴の外に出る際、メニスカスがもはや形成されずとも、該乾燥工程を同じ効果で継続させることができる。

以下に、本発明による方法の略示図を参照して、本発明並びにその更なる利点及び実施例を詳細に説明する。

図面は、本発明による乾燥方法を示す略示断面図である。

有利には半導体ウエーハである基板1を、液体浴2から矢印Aの方向で液体浴から押し出す。そのためには例えば（図示されていない）ナイフ状押上げ装置を使用することができる。液体浴2の液体表面3は、液体表面3が平坦である範囲4を有する。範囲5では、

液体表面3は湾曲している、即ち、液体は半導体ウエーハ1に付着力に基づき付着するために、液体表面3のメニスカスが生じる。というのは、基板表面から液体分子に作用する引力は液体分子相互の引力よりも大きいので、液体は基板1の表面を濡らすからである。

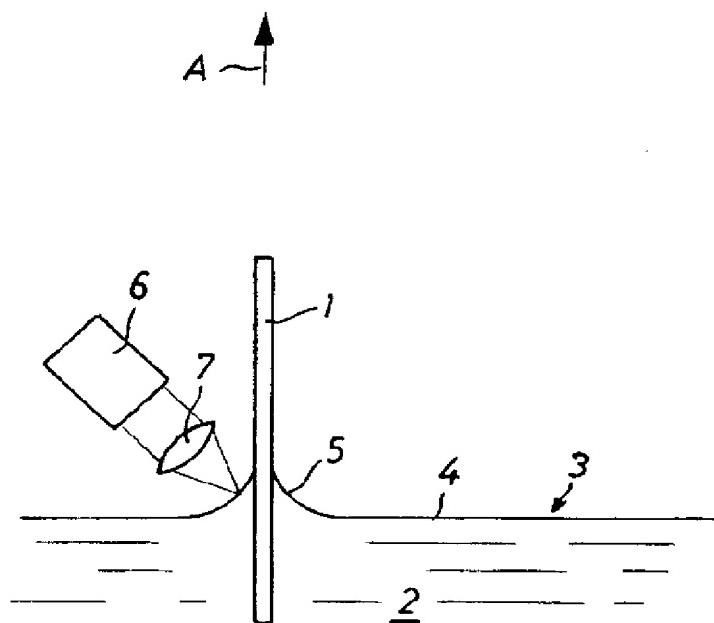
液体表面3のメニスカス部分5を局所的に、例えば集光レンズである集束装置により加熱するために、有利にはレーザ又はマイクロ波を発生する装置、例えばクライストロンである略示されたエネルギー源6が設けられている。メニスカスの範囲内の局所的加熱により、ウエーハ1と境界を接する、湾曲したメニスカス範囲5内の表面張力は、液体表面3の、基板1から離れた範囲4に比較して低下せしめられる。異なる表面張力により、メニスカス5から液体表面3の区分4へ向かう、即ち基板から遠ざかる流動もしくは流れが発生する。それにより、液体は完全にかつ急速に基板1から取り除かれ、ひいては基板1は別の手段を必要とせずに急速かつ残渣を残さず乾燥される。

本発明を、前記には有利な実施例により説明した。しかしながら、本発明が基

礎する思想から逸脱することなく、多数の変更及び構成が可能であることは、当業者にとっては自明のことである。例えば上記の一方の側に配置されたエネルギー源6の代わりに相応するエネルギー源を基板1の全ての(4つの)側に配置し、それぞれのメニスカスを加熱することができる。図

面に略示したレンズ7は、専ら集束装置の簡単な表示であり、かつ全てのメニスカス範囲を加熱するために、平面的に集束する素子、例えば円柱レンズである。

【図1】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 97/01537

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 H01L21/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 328 746 A (SONIC FELLOW KABUSHIKI KAISHA) 23 August 1989 see the whole document ---	1,12,13
X	DE 37 33 670 C (NUKEM) 15 December 1988 see the whole document ---	1,2,6,9, 13
A	EP 0 385 536 A (PHILIPS NV) 5 September 1990 cited in the application see the whole document ---	1,9,10, 12
P,X	US 5 556 479 A (BRAN MARIO E) 17 September 1996 see the whole document -----	1-4,6,7, 12-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents :		
'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
'E' earlier document but published on or after the international filing date		
'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention		
'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art		
'8' document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
23 July 1997	30.07.97	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (-31-70) 340-3016	Authorized officer  Rieutort, A	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.  
PCT/EP 97/01537

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0328746 A	23-08-89	JP 1210092 A JP 4048515 B	23-08-89 06-08-92
DE 3733670 C	15-12-88	DE 3854779 D EP 0310922 A ES 2081800 T JP 1130771 A US 4960141 A	25-01-96 12-04-89 16-03-96 23-05-89 02-10-90
EP 0385536 A	05-09-90	NL 8900480 A CN 1045539 A,B DE 69012373 D DE 69012373 T JP 2291128 A	17-09-90 26-09-90 20-10-94 20-04-95 30-11-90
US 5556479 A	17-09-96	NONE	